3D Измерение уровня

Уровень и объем сыпучих продуктов, без проблем.
Многолучевая радарная измерительная система для сыпучих продуктов

ULM-3D-5

LIMACO

Измерение 3D-уровня зерна, комбикорма, цемента, угля, руды, гранулированных и порошкообразных продуктов. Многолучевой **радарный уровнемер ULM-3D-5** обеспечивает максимально надежное измерение.

Измерить уровень и объем сыпучих продуктов, без проблем!

Процесс измерения не зависит от температуры, запыленности и влажности. **Радарная технология гарантирует надежную работу в любых условиях!**



Высокая точность измерения объема!

Применение одного или нескольких ULM-3D-5 позволяет повысить **точность измерения объема** до 1,5% от максимального объема!

Максимальное удобство монтажа и эксплуатации.

Радарный уровнемер ULM-3D-5 работает на частоте свыше 120ГГц. Ширина каждого измерительного луча ULM-3D-5 составляет **не более 2⁰.**

+7 (4872) 22-44-09
Россия, Тула, ул.Болдина, 94

www.limaco.ru
in@limaco.ru

Измерение 3D-уровня сыпучих материалов с помощью радарных уровнемеров УЛМ

Измерение уровня сыпучих продуктов в резервуаре – сложная задача, над которой компания «ЛИМАКО» работает много лет. В статье представлено инновационное, высокотехнологичное решение – радарный уровнемер ULM-3D-5, по сути представляющий собой целую измерительную систему, позволяющую измерять так называемый 3D-уровень, то есть учитывать неровности поверхности сыпучего продукта.

АО «ЛИМАКО», г. Тула

В современных условиях управления технологическими процессами на промышленных предприятиях крайне важна точная информация об уровне заполнения технологических емкостей различными продуктами. Такие данные позволяют достоверно оценить объем сухих и влажных запасов на том или ином участке производства и оптимизировать производственный процесс. В различных отраслях промышленности, выпускающих специфическую продукцию, таких как металлургическая, горнодобывающая и горноперерабатывающая, химическая и другие, а также в производстве цемента и стройматериалов, сухих полимеров, минеральных удобрений, при зернохранении и зернопереработке, откорме птицы и животных крайне важна информация об уровне заполнения силосов и бункеров именно сыпучими, а не жидкими продуктами и материалами.

В настоящее время известно достаточно большое количество отработанных и хорошо зарекомендовавших себя способов измерения уровня жидких продуктов. Наиболее надежным из них является радарный метод. В зависимости от задачи можно подобрать необходимый радарный уровнемер той или иной ценовой категории и класса точности, контактный или бесконтактный, оснащенный соответствующими информационными интерфейсами и имеющий необходимые сертификаты и разрешения. На рынке представлены радарные уровнемеры как известных мировых фирм, заслуживших популярность за десятилетия плодотворной работы, так и новинки от производителей, которым еще только предстоит набраться опыта и, если получится, создать реально работающие приборы.

Совсем по-другому обстоят дела с измерением уровня сыпучих продуктов и материалов. Если поверхность жидкости всегда расположена горизонтально и достаточно установить радарный уровнемер на крыше резервуара вертикально, чтобы отражение было максимально сильным, то в условиях «сыпучки» все гораздо сложней. Для поверхности сыпучего продукта горизонтальность нехарактерна, в процессе отгрузок и загрузок могут появляться воронки, склоны, холмы и т.д. Иначе говоря, если измерить уровень в одной точке поверхности сыпучего продукта, хранящегося в силосе, это не будет означать, что такой же уровень будет и в другой точке поверхности, то есть это не будет уровнем наполнения всего резервуара. Как только что упоминалось, на поверхности сыпучего продукта могут быть впадины ниже и холмы выше измеренного уровня. Поэтому данные об уровне сыпучего продукта, измеренные в одной точке, при пересчете в объем хранимого продукта, будут давать тем большую погрешность, чем больше горизонтальный размер силоса-бункера (диаметр, ширина, длина). Кроме того, измерение именно уровня сыпучего продукта в большинстве случаев не является основной задачей установки радарного уровнемера на силос. Как правило, требуется измерение объема или массы. Объем продукта можно вычислить, если известен средний уровень в силосе и геометрические размеры силоса. Значение массы получается умножением вычисленного объема на значение плотности продукта, полученное лабораторным путем.

Также проблематично использовать для измерения уровня сыпучего материала и контактные радарные уровнемеры, так как происходит постоянное абразивное воздействие на трос такого уровнемера (он опускается в продукт), это неминуемо приводит к его выходу из строя или засорению. Немногие производители в мире выпускают бесконтактные радарные уровнемеры, способные надежно измерять уровень сыпучего материала.

Очевидно, что максимальное влияние на точность вычисления объема, а значит, и массы, оказывает точность вычисления среднего уровня. То есть такого уровня, который учитывает неровности поверхности продукта, – 3D-уровня. Одним из способов выйти из данной ситуации является увеличение количества точек измерения уровня.

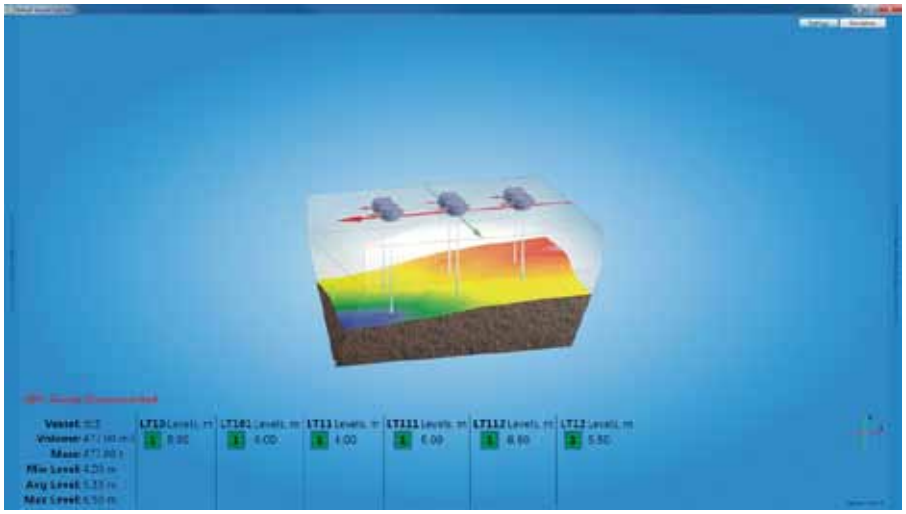


Рис. 1. Радарные уровнемеры, установленные на емкости с сыпучим продуктом

Компания «ЛИМАКО» более 25 лет занимается изучением и разработкой данного вопроса. Именно наше предприятие производит высокочувствительные бесконтактные радарные уровнемеры УЛМ, работающие в различных частотных диапазонах и имеющие различные эксплуатационные и метрологические характеристики. В линейке выпускаемых нами радарных уровнемеров есть уровнемеры новой серии HF с рабочей частотой свыше 120 ГГц. Они как нельзя лучше подходят для построения системы измерения уровня и объема сыпучего материала. Эти уровнемеры имеют очень узкий измерительный луч (2°) и обеспечивают максимально надежное измерение уровня сыпучего продукта в заданной точке. Благодаря тому, что радарные уровнемеры УЛМ имеют узкий измерительный луч, компактные размеры и построены по принципу FMCW, их можно одновременно устанавливать на один резервуар, причем в неограниченном количестве, и они не будут мешать работе друг друга (рис. 1).

Компанией «ЛИМАКО» разработана система измерения объема сыпучих материалов, состоящая из уровнемеров УЛМ серии HF, устанавливаемых на крыше бункера, и программно-аппаратного комплекса MULTI-BEAM RADAR SURFACE PLOTTER, который производит аппроксимацию данных об измеренном в разных точках бункера уровне, строит 3D-модель поверхности и вычисляет объем. Такая система позволяет детально контролировать поведение продукта в бункере и иметь актуальные данные о запасах для использования в АСУ ТП предприятия. В зависимости от размеров бункера и требуемой точности измерения объема выбираются необходимое количество точек измерения и места для установки уровнемеров. Значения измеренного уровня на заданных позициях собираются в единой информационной системе измерения объема сыпучего продукта, которую особенно удобно использовать для измерения 3D-уровня и объема в длинных бункерах или в открытых складах сыпучих продуктов (руда, уголь, зерно).

Другой вариант измерения 3D-уровня в силосе – это использование многолучевого радарного уровнемера ULM-3D-5 (рис. 2). Это абсолютно новая система измерения уровня сыпучих материалов, ориентированная именно на измерение среднего уровня и вычисление объема «сыпучки».

Формально ULM-3D-5 называется просто радарным уровнемером, но фактически это целая измерительная система, состоящая из нескольких радарных уровнемеров с рабочей частотой свыше 120 ГГц, измерительным лучом шириной 2°, работающих в «общей связке» и в едином корпусе. Многоканальность ULM-3D-5 обеспечивает высокую степень интеграции получаемой информации об уровне продукта, а узкие измерительные лучи – высокую стабильность и надежность измерения по каждому каналу. Таким образом, установка одного ULM-3D-5 на бункер или силос с сыпучим материалом позволяет увеличить точность измерения объема в несколько раз (рис. 3).

По нашему опыту, применение ULM-3D-5 позволяет повысить точность измерения объема до 3–7% от максимального объема силоса. На силосе можно установить и не один уровнемер: при необходимости повысить точность измерений или в случае сложной конфигурации силоса устанавливаются несколько ULM-3D-5. Уровнемеры ULM-3D-5 работают одновременно, в той же информационно-измерительной системе MULTI-BEAM RADAR SURFACE PLOTTER, что и одноканальные уровнемеры УЛМ. Система из радарных уровнемеров ULM-3D-5 может дополниться и одноканальными УЛМ, которые устанавливаются над труднодоступными местами силоса (рис. 4).

Многоканальный радарный уровнемер ULM-3D-5 – это высокотехнологичный, инновационный продукт мирового уровня, изначально ориентированный на мировой рынок. Впервые он был продемонстрирован нами на отраслевой выставке MICONEX-2017 в Шанхае. С тех пор по всему миру установлены и работают более



Рис. 2. Многолучевой радарный уровнемер ULM-3D-5

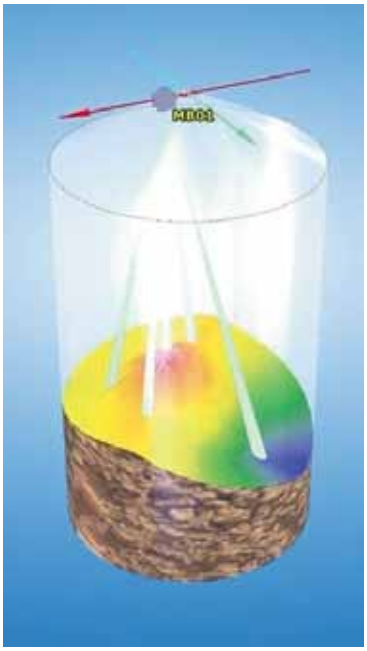


Рис. 3. Радарный уровнемер ULM-3D-5 работает как многоканальная измерительная система

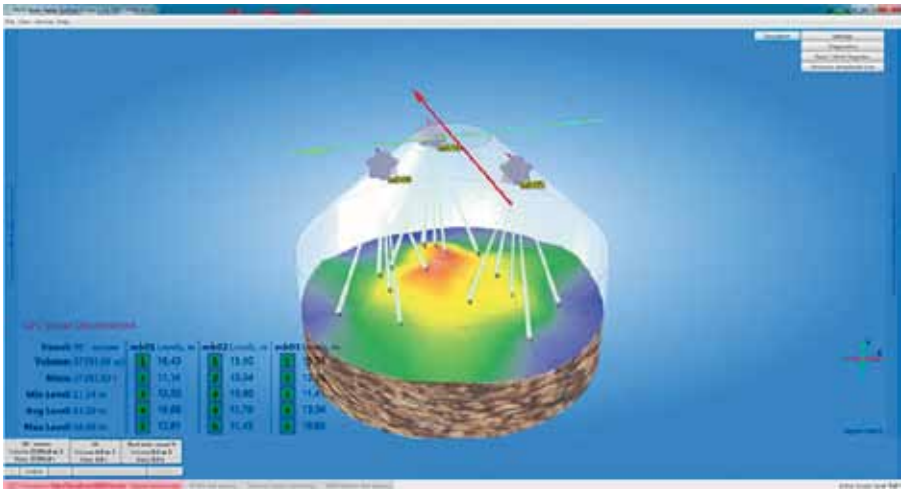


Рис. 4. Система радарных уровнемеров позволяет измерить уровень в труднодоступных местах силоса

1000 систем измерения 3D-уровня и объема на базе ULM-3D-5. Начало официальных продаж ULM-3D-5 в России было назначено на весну этого года, но из-за COVID-19 пришлось изменить планы и перенести старт продаж на 2021 год.

Предпочтение экспортному направлению было отдано в первую очередь из-за очень большого разнообразия различных производств и систем хранения за рубежом, особенно в Юго-Восточной Азии. Внедрение значительного количества ULM-3D-5 на производстве позволило за короткий срок накопить серьезный опыт по применению ULM-3D-5 и начать работы по поставкам уровнемера на другие рынки. В настоящий момент наши официальные региональные дилеры прошли обучение по настройке и сопровождению систем измерения на базе ULM-3D-5. А некоторые, такие как ООО «ИНСАВТ» (г. Челябинск), могут предложить и услуги по комплексному проектированию и поставке системы учета сыпучих продуктов.

Многоканальные бесконтактные радарные уровнемеры ULM-3D-5 доступны для тестирования на промышленных объектах. Заявки о проведении опытных эксплуатаций можно присылать нашим официальным дилерам, список которых указан на нашем сайте: www.limaco.ru.

А.В. Либерман,
генеральный директор,
АО «ЛИМАКО», г. Тула,
тел.: +7 (4872) 22-4409,
e-mail: in@limaco.ru,
сайт: www.limaco.ru

